

23 DEC 2004



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 57 437.9

**Anmeldetag:** 9. Dezember 2003

**Anmelder/Inhaber:** Voith Paper Patent GmbH, 89522 Heidenheim/DE

**Bezeichnung:** Verfahren zum Beladen einer Faserstoffsuspension  
und Anordnung zur Durchführung des Verfahrens

**IPC:** D 21 H 17/70

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 7. Dezember 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Agurks

5

**Verfahren zum Beladen einer Faserstoffsuspension und  
Anordnung zur Durchführung des Verfahrens**

- 10 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Beladen einer Zellulosefasern  
enthaltenden Faserstoffsuspension mit Calciumcarbonat.

Wenn eine Faserstoffsuspension nach der Fiber-Loading-Technologie behandelt  
wird, wird Calciumcarbonat ausgefällt. Dieser Prozess wird beispielsweise bereits  
15 in der DE 101 13 998 A1 beschrieben. Das Calciumcarbonat wird meistens in  
Form von rhomboedrischen oder skalenohedrischen Kristallen ausgefällt.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein weiteres Verfahren zur Herstellung eines mit  
Calciumcarbonat beladenen Faserstoffs zu schaffen.

20

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren mit den folgenden  
Verfahrensschritten gelöst:

- Einbringen von Calciumhydroxid in flüssiger oder trockener Form oder von Cal-  
ciumoxid in die Faserstoffsuspension,
- 25 - Einbringen von gasförmigem Kohlendioxid in die Faserstoffsuspension und
- Ausfällen von Calciumcarbonat in kugelförmigen Agglomerationen von Kristal-  
len durch das Kohlendioxid.

Dabei wird entweder das Calciumoxid oder Calciumhydroxid in Wasser einge-  
30 bracht, in dem bereits Kohlendioxid gelöst ist oder noch als Gas vorhanden ist, d.  
h. in einer Kohlendioxid-Atmosphäre oder umgekehrt wird das Kohlendioxid in  
eine Suspension und/oder Lösung von Calciumhydroxid eingebracht.

Durch die Erfindung wird ein Verfahren geschaffen, gemäß dem, basierend auf rhomboedrischen oder kubischen Kristallen kugelförmige Ansammlungen dieser Kristalle entstehen. Die Kristalle haben einen Durchmesser von bis zu 5 µm. Sie nehmen ein großes Volumen ein und gestatten es daher, Papier mit hohem Volumen oder niedriger Dichte zu erzeugen, wobei gleichzeitig ein hoher Anteil von Calciumcarbonat in dem Papier enthalten ist. Der Anteil des Calciumcarbonats kann bis zu 50 % betragen. Die Agglomerationen nehmen selber viel Platz im Inneren der Zellstofffasern ein und drängen diese auseinander, was zur Verringerung der Dichte der Faserstoffsuspension und der aus ihr zu erzeugenden Papierbahn führt.

Der Fiber-Loading-Prozess erlaubt es, direkt in der Stoffaufbereitung einer Papierfabrik Füllstoff (Calciumcarbonat) auszufällen, das an, in und zwischen den Papierfasern gleichmäßig verteilt und angelagert ist, sowie den behandelten Faserstoff gleichzeitig während des Ausfällungsprozesses einer Mahlbehandlung zu unterziehen. Die Mahlenenergie beträgt zwischen 0,1 und 300 kW/h je Tonne Papiertrockenstoff.

Gegenüber herkömmlichen Prozessen zur Herstellung einer Faserstoffsuspension kann erfindungsgemäß kostengünstiges Verfahren geschaffen werden, beim dem Refinerenergie eingespart wird. Es werden eine bessere Entwässerung, bessere Trocknung, ein hoher Füllstoffgehalt, etc. gewährleistet. Die Fiber-Loading-Technologie ist auf alle Papiersorten anwendbar, beispielsweise auf Kopier- und Druckpapier aller Art, Streichpapier aller Art, Zeitungsdruckpapier aller Art, Zigarettenpapier aller Art, B&P-Papiere aller Art, Sackkraftpapiere und alle Arten von Filterpapieren. Der erfindungsgemäße Prozess läuft vorzugsweise bei Temperaturen zwischen 20 und 60 °C ab.

Gemäß der Erfindung wird ein Verfahren beschrieben, um gefälltes, mit Faserstoff beladenes Calciumcarbonat (FLPCC = fiber loaded precipitated calcium carbonate) herzustellen, insbesondere für die Zellstoffherstellung oder für die Zellstoffverwendung bei der Papierherstellung. Der zu beladende Faserrohstoff wird bei-

spielsweise aus Recycling-Papier, aus DIP (= Deinked Paper), aus Sekundärfaserstoff, gebleichtem oder ungebleichtem Zellstoff, Holzstoff jeglicher Art, jeglichem Papierrohstoff, gebleichtem oder ungebleichtem Sulfatzellstoff, Fertigstoffausschuss, Leinen-, Baumwoll- und/oder Hanffasern (vorwiegend für Zigarettenpapier eingesetzt) und/oder jeglichem anderen Papierrohstoff hergestellt, der in einer Papiermaschine Verwendung findet.

Das erfindungsgemäße Verfahren lässt sich unabhängig davon einsetzen, ob das Endprodukt Füllstoff enthält, der durch einen Fällungsprozess in einem Batchreaktor oder durch einen Mahlprozess (GCC = ground calcium carbonate) hergestellt wurde, oder bei dem Talk, Silicium, Titandioxid ( $\text{TiO}_2$ ) zum Einsatz kommen.

Bei dem nachfolgend beschriebenen FLPCC-Prozess mit Erzeugung kugelförmiger Kristallagglomerationen wird das bei anderen Herstellungsverfahren eingesetzte Füllstoffmaterial durch das mit der Fiber-Loading-Prozesstechnologie hergestellte Füllstoffmaterial ersetzt. Das Anwendungsgebiet des mit der Fiber-Loading-Prozesstechnologie hergestellten Füllstoffs erstreckt sich auf die Papierherstellung und auf die Anwendungsgebiete aller Papiersorten, einschließlich Zigarettenpapieren, Filterpapieren, Sackkraftpapieren, Pappe und Verpackungspapieren, die einen Füllstoffgehalt zwischen 1 und 60 % besitzen oder die eine weiße Deckschicht mit einem Füllstoffgehalt zwischen 1 und 60 % aufweisen.

Das Einsatzgebiet der Erfindung ist nicht auf die Verwendung dieser Füllstoffe in papiererzeugenden Prozessen beschränkt; die Erfindung kann in jedem papiererzeugenden Prozess oder Hilfsprozess einschließlich der Zellstoffherstellung verwendet werden. Wird eine Faserstoffsuspension bei der Papierherstellung mit der Fiber-Loading-Technologie behandelt, resultiert ein vollkommen neues Produkt, das neue und verbesserte Eigenschaften gegenüber den auf dem Markt bekannten Produkten hat. Der nachfolgend beschriebene Prozess erlaubt es, direkt bei der Stoffaufbereitung in einer Papierfabrik Füllstoff (Calciumcarbonat) auszufällen, der ausschließlich an und in dem Faserstoff, insbesondere der Papierfaser, gleichmäßig verteilt und angelagert ist.

Durch den Einsatz eines zusätzlichen Waschvorgangs nach dem Kristallisationsvorgang in einem Kristallisator und/oder vor einem Mahlprozess und/oder nach dem Mahlprozess und/oder vor der Stoffauflaufbütte oder vor der Zuführung zur Papiermaschine wird erreicht, dass nur der Füllstoff, der nicht an oder in den Fasern abgelagert ist, d. h. freies gefälltes Calciumcarbonat, wird ausgewaschen. Die Fasern selber, die innen und außen mit Füllstoff versehen sind, verlieren diesen durch den Waschvorgang und die Rückführung des Pressenfiltrates nicht, so dass die positiven Effekte der Fiber-Loading-Technologie bestehen bleiben.

Durch den Einsatz einer Rückführung des Pressenfiltrates zu einer Vorlagebütte oder einer anderen eingangsseitigen Speicheranordnung wird erreicht, dass ein konstanter Gehalt an Calciumhydroxid im Zuführsystem der Fiber-Loading-Einrichtung eingestellt oder eingeregelt wird. Das Calciumhydroxid kann unmittelbar in einem Faserstoffauflöser zugeführt werden. Das Pressenfiltrat lässt sich in das Stoffauflösesystem zurückführen. Calciumhydroxid, das sich nicht an oder in den Fasern anlagert, wird den vorgeschalteten Prozessen wieder zugeführt.

Insbesondere umfasst die Erfindung ein Verfahren, gemäß dem die Faserstoffsuspension in eine Pressenanordnung zum Auspressen eines Filtrates eingebracht wird. Anschließend wird das Filtrat wenigstens teilweise in eine Anordnung zum Auflösen der Faserstoffsuspension zurückgeführt, d. h., in ein eingangsseitiges Speichergefäß, beispielsweise in eine Vorlagebütte. Das Calciumhydroxid wird wenigstens teilweise in der Anordnung zum Auflösen des Faserstoffs zugefügt. Im kompletten Stoffauflösesystem, d. h., in der Anordnung zum Auflösen des Faserstoffs, wird ein pH-Wert zwischen 6 und 11,5, insbesondere zwischen 8,5 und 10,5, aufrechterhalten.

Calciumhydroxid in wässriger oder in trockener Form oder Calciumoxid wird in einem Bereich zwischen 0,01 und 60 % des vorhandenen Feststoffanteils in den wässrigen Papierfaserstoff eingemischt. Für den Mischvorgang wird eine Mischvorrichtung, insbesondere ein statischer Mischer, eine Vorlagebütte oder ein

Stoffauflösesystem eingesetzt. Die Reaktivität des Calciumhydroxids liegt zwischen 0,01 und 10 Minuten, vorzugsweise zwischen 1 Sekunde und 3 Minuten. Gemäß vorgegebenen Reaktionsparametern wird Verdünnungswasser einge-

5

Die Erfindung bezieht sich in einer vorteilhaften Ausgestaltung auf ein Verfahren, bei dem als Reaktor eine Mischvorrichtung, insbesondere ein statischer Mischer, ein Refiner, ein Disperger und/oder ein Fluffer-FLPCC-Reaktor zum Einsatz kommt, wobei der Faserstoffgehalt, insbesondere der Papiergehalt, bei einer Mischvorrichtung, insbesondere einem statischen Mischer, zwischen 0,01 und 15 %; bei einem Refiner und bei einem Disperger zwischen 2 und 40 %, insbesondere bei einer LC-Mahlung zwischen 2 und 8 % und bei einer HC-Mahlung zwischen 20 und 35 %, sowie bei einem Fluffer-FLPCC-Reaktor zwischen 15 und 60 % beträgt.

15

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgesehen, dass für die Fällungsreaktion ein Energieaufwand zwischen 0,3 und 8 kWh/t, insbesondere zwischen 0,5 und 4 kWh/t, verwendet wird.

20

Zur Herstellung einer mit Calciumcarbonat beladenen Faserstoffsuspension werden statische und/oder bewegliche, insbesondere rotierende, Mischelemente eingesetzt.

25

Hierbei liegt die Reaktionszeit zwischen 0,01 und 60 Sekunden, insbesondere zwischen 0,05 und 10 Sekunden.

30

Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Anordnung zur Durchführung eines der oben beschriebenen Verfahren. In dieser ist der Reaktor ein Kristallisator, ein Refiner (Mahlmaschine), ein Disperger und/oder ein Fluffer-FLPCC-Reaktor.

Von Vorteil ist es, wenn vor einer Entwässerungsschnecke eine zusätzliche Mischvorrichtung, insbesondere ein statischer Mischer, vorhanden ist, in dem die

Faserstoffsuspension mit Calciumhydroxid vermischt wird.

5 In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass in der Entwässerungsschnecke gewonnenes Filtrat der Faserstoffsuspension über eine Leitung zu einer Vorlagebütte oder eine andere vorgelagerte Einrichtung zur Aufbereitung der Faserstoffsuspension zum Teil zurückführbar ist und oder als Verdünnungswasser zum Teil nach der Mischvorrichtung, insbesondere dem statischer Mischer, dem Refiner, dem Disperger und/oder dem Fluffer-FLPCC-Reaktor zuge-

10 setzt wird. Ebenso lässt sich mit Vorteil vorsehen, dass nach dem Kristallisator eine zusätzliche Wascheinrichtung zur Reinigung der Faserstoffsuspension angeordnet ist.

15 Nachstehend wird die Erfindung in Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Schema die Aufbereitung einer Faserstoffsuspension zum Einsatz in einer Maschine zur Herstellung einer Faserstoffbahn und

20 Fig. 2 eine Skizze mit innerhalb von Fasern des Faserstoffs verteilten Agglomerationen von Calciumcarbonat-Kristallen.

25 Für eine Faserstoffsuspension ist ein Rohrleitungssystem 1 (Fig. 1) vorgesehen, das mit Steuerventilen 2, 3 ausgestattet ist. Das Steuerventil 2 ist in einer Leitung 4 angeordnet, über die das Rohrleitungssystem 1 mit einer Mischvorrichtung 5, insbesondere einem statischen Mischer, verbunden ist. In der Mischvorrichtung 5 wird über ein Ventil 6 Verdünnungswasser zugeführt. Der Mischvorrichtung 5 ist in Fliessrichtung der Faserstoffsuspension eine Bütte 7 oder ein Behälter zur Bevorratung der Faserstoffsuspension nachgeordnet. Aus der Bütte 7 wird die Faserstoffsuspension über eine Pumpe 8 zu einer weiteren Mischvorrichtung 9 ge-

30 pumpt. Auch der Mischvorrichtung 9 wird über ein Ventil 10 Verdünnungswasser zugeführt. Ebenso wird über ein Ventil 11, das in einer Leitung 12 angebracht ist, der Zufluss einer Suspension von Calciumhydroxid gesteuert.

Dieses wird von einer Zubereitungsvorrichtung 13 zur Verfügung gestellt, in der festes Calciumoxid oder Calciumhydroxid in Wasser eingebracht wird. Hierzu wird der Zubereitungsvorrichtung 13 über eine Leitung 14 mit einem Ventil 15 Wasser zugeleitet. Die in der Zubereitungsvorrichtung 13 erzeugte Suspension wird über  
5 eine Pumpe 16 in die Leitung 12 eingeleitet.

Aus der Mischvorrichtung 9 strömt somit eine mit Calciumhydroxid versetzte Faserstoffsuspension in eine Leitung 17 mit einem Ventil 18 zu einer Entwässerungsschnecke 19, in der der Faserstoffsuspension Wasser entzogen wird, das beispielsweise über eine Leitung 20 zu der Mischvorrichtung 5 als Verdünnungswasser zurückgeführt wird. Alternativ oder zusätzlich kann das in der Entwässerungsschnecke 19 entzogene Wasser auch zu einem Vorratsbehälter 21 für die Faserstoffsuspension geleitet werden, oder es wird zu der Mischvorrichtung 9 zurückgeleitet. In allen Fällen lässt sich in den der Entwässerungsschnecke 19 vorgelagerten Aggregaten der pH-Wert durch den Rückfluss an Calciumhydroxidhaltigem Wasser erhöhen und einregeln.  
15

Aus der Entwässerungsschnecke 19 gelangt die Faserstoffsuspension über eine Leitung 22 zu einer Egalisierschnecke 23, um die Faserstoffsuspension zu gleichmäßigen. Dieser ist in Flussrichtung über eine Leitung 24 ein Gefäß 25 (Kristallisator) nachgeordnet. Dieses ist über eine mit Ventilen 26, 27 und einer Pumpe 28 ausgestattete Leitung 29 zur Zuführung von Kohlendioxid mit einem Kohlendioxid-Vorratsbehälter 30 verbunden. Aus diesem wird Kohlendioxid in den Kristallisator 25 eingeleitet, um die gewünschte Fällungsreaktion von Calciumhydroxid und Kohlendioxid zur Bildung von Calciumcarbonat als Füllstoff in den Fasern des Faserstoffs zu erzeugen.  
20  
25

Über eine von der Leitung 29 abzweigende weitere Leitung 31, die mit einem Ventil 32 ausgestattet ist, ist der Kohlendioxid-Vorratsbehälter 30 zusätzlich mit der Egalisierschnecke 23 verbunden. Dadurch lässt sich auch in diese Kohlendioxid einleiten, um bereits dort wenigstens teilweise die Fällungsreaktion auszuführen.  
30



Ebenso ist die Leitung 29 über ein weiteres Ventil 33 mit einer Mischvorrichtung 34, insbesondere einem statischen Mischer, verbunden. Dieser dient dazu, der über eine mit einem Ventil 35 versehene Leitung 36 aus dem Kristallisator 25 herausströmende Faserstoffsuspension weiteres Kohlendioxid zuzusetzen.

5

Aus der Mischvorrichtung 34 strömt die Faserstoffsuspension in einen Mischbehälter 37. Zwischen der Mischvorrichtung 34 und dem Mischbehälter 37 kann ein Vorratsbehälter oder Maschine 38 angeordnet sein, der zusätzlich als Filtrationsvorrichtung dient. Von dem Vorratsbehälter 38 aus wird mit Calciumcarbonat angereichertes Filtrat in die Vorlagebütte 7 oder in ein anderes vorgelagertes Aggregat zur Aufbereitung des Verdünnungswassers oder der Faserstoffsuspension zurückgeführt. Der Mischbehälter 37 ist mit einem Rotor 39 zum Durchmischen der Faserstoffsuspension ausgestattet. Aus der Mischvorrichtung 34 fließt die Faserstoffsuspension entweder unmittelbar zu einem Stoffauflauf einer Papiermaschine oder wird einer weiteren mechanischen Behandlung unterzogen, beispielsweise in einem Refiner Feed Chest.

15

Dem Mischbehälter 37 kann von dem Rohrleitungssystem 1 über das Ventil 3 und eine Leitung 40, in der dieses angebracht ist, ebenfalls Faserstoffsuspension zugeführt werden, die noch nicht Calciumhydroxid beziehungsweise mit Calciumcarbonat beaufschlagt ist.

20

Ferner ist vorgesehen, dass aus der Maschine zur Herstellung der Faserstoffbahn, insbesondere der Papiermaschine, Weißwasser oder Prozesswasser, das beispielsweise im Siebbereich der Papiermaschine zurückgewonnen wurde, oder, wie oben bereits dargestellt, Faserstoffsuspension aus der Entwässerungsschnecke 19, dem Behälter 21 zugeführt wird. Diesem wird beispielsweise über eine Leitung 41 mit einem Ventil 42 Verdünnungswasser zugeleitet.

25

Aus dem Behälter 21 strömt mit Prozesswasser vermisches Verdünnungswasser über eine Leitung 43, eine Pumpe 44 sowie ein Ventil 45 zu dem Kristallisator 25. Es ergibt sich somit gemäß dem in Fig. 1 dargestellten Aufbau einer Anordnung

30

zum Beladen der Faserstoffsuspension mit Füllstoff, insbesondere mit Calciumcarbonat, eine Vielzahl von Möglichkeiten, die Zusammensetzung der zu erzeugenden Faserstoffsuspension in verschiedenen Stadien der Herstellung zu beeinflussen.

5

Innerhalb von Fasern 46, 47, 48 (Fig. 2) des Faserstoffs bilden sich bei dem Kristallisationsprozess, insbesondere wenn dieser bei Temperaturen im Bereich zwischen 20 und 60 °C abläuft, kugelförmige Agglomerationen 49 von Calciumcarbonat-Kristallen, die das Volumen der Fasern 46, 47, 48 vergrößern und bewirken, dass insgesamt eine Faserstoffbahn mit einem hohen Volumen entsteht.

10

**Bezugszeichenliste**

	1	Rohrleitungssystem
	2	Steuerventil
5	3	Steuerventil
	4	Leitung
	5	Mischvorrichtung (statischer Mischer)
	6	Ventil
	7	Bütte
10	8	Pumpe
	9	Mischvorrichtung (statischer Mischer)
	10	Ventil
	11	Ventil
	12	Leitung
15	13	Zubereitungsvorrichtung
	14	Leitung
	15	Ventil
	16	Pumpe
	17	Leitung
20	18	Ventil
	19	Entwässerungsschnecke
	20	Leitung
	21	Vorratsbehälter
	22	Leitung
25	23	Egalisierschnecke
	24	Leitung
	25	Gefäß
	26	Ventil
	27	Ventil
30	28	Pumpe
	29	Leitung
	30	Kohlendioxid-Vorratsbehälter

**Bezugszeichenliste**

	1	Rohrleitungssystem
	2	Steuerventil
5	3	Steuerventil
	4	Leitung
	5	Mischvorrichtung (statischer Mischer)
	6	Ventil
	7	Bütte
10	8	Pumpe
	9	statischer Mischer
	10	Ventil
	11	Ventil
	12	Leitung
15	13	Zubereitungsvorrichtung
	14	Leitung
	15	Ventil
	16	Pumpe
	17	Leitung
20	18	Ventil
	19	Entwässerungsschnecke
	20	Leitung
	21	Vorratsbehälter
	22	Leitung
25	23	Egalisierschnecke
	24	Leitung
	25	Gefäß
	26	Ventil
	27	Ventil
30	28	Pumpe
	29	Leitung
	30	Kohlendioxid-Vorratsbehälter

- 31 Leitung  
32 Ventil  
33 Ventil  
34 Mischvorrichtung (statischer Mischer)  
35 Ventil  
36 Leitung  
37 Mischbehälter  
38 Vorratsbehälter  
39 Rotor  
40 Leitung  
41 Leitung  
42 Ventil  
43 Leitung  
44 Pumpe  
45 Ventil  
46 Faser  
47 Faser  
48 Faser  
49 Agglomerationen

5

10

15

5

**Verfahren zum Beladen einer Faserstoffsuspension und  
Anordnung zur Durchführung des Verfahrens**

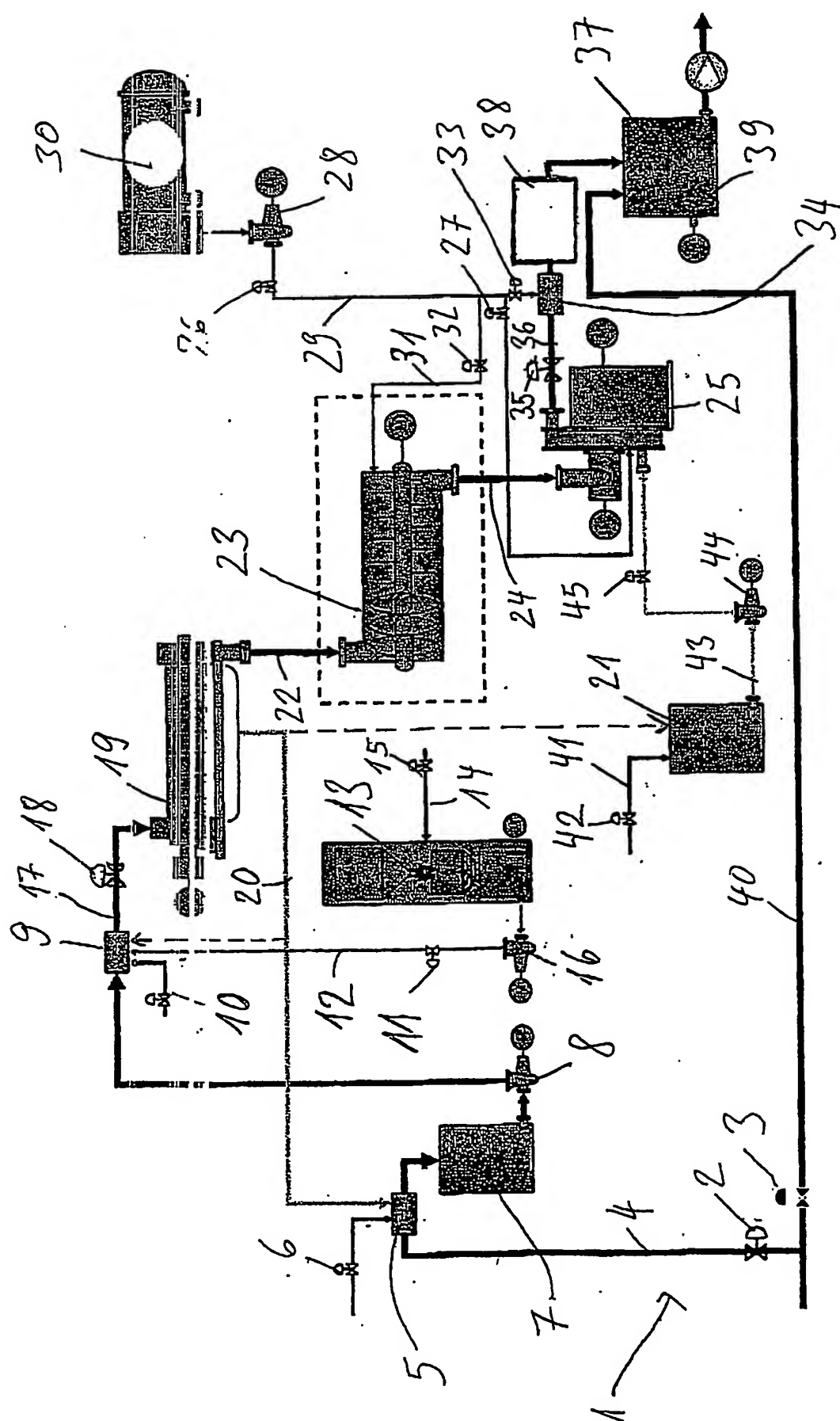
**Zusammenfassung**

10

Ein Verfahren zum Beladen einer Zellulosefasern enthaltenden Faserstoffsuspension mit Calciumcarbonat weist die folgenden Verfahrensschritte auf:

- Einbringen von Calciumhydroxid in flüssiger oder trockener Form oder von Calciumoxid in die Faserstoffsuspension,
- 15 - Einbringen von gasförmigem Kohlendioxid in die Faserstoffsuspension und
- Ausfällen von Calciumcarbonat in kugelförmigen Agglomerationen (49) von Kristallen durch das Kohlendioxid. Hierzu wird auch eine Anordnung zum Beladen der Faserstoffsuspension mit Zellulosefasern geschaffen.

20 (Figur 1)



5

**Verfahren zum Beladen einer Faserstoffsuspension und  
Anordnung zur Durchführung des Verfahrens**

**Patentansprüche**

10

1. Verfahren zum Beladen einer Zellulosefasern enthaltenden Faserstoffsuspension mit Calciumcarbonat mit den folgenden Verfahrensschritten:
- Einbringen von Calciumhydroxid in flüssiger oder trockener Form oder von Calciumoxid in die Faserstoffsuspension,
  - Einbringen von gasförmigem Kohlendioxid in die Faserstoffsuspension und
  - Ausfällen von Calciumcarbonat in kugelförmigen Agglomerationen (49) von Kristallen durch das Kohlendioxid.

15

20

2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Prozesstemperatur zwischen 20 und 60° C beträgt.

25

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass kubische oder rhomboedrische Kristalle ausgefällt werden, die sich dann zu den kugelförmigen Agglomerationen (49) zusammenballen.

30

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Faserstoffsuspension während des Beladungsvorgangs gemahlen wird.



5. Verfahren nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Mahlergie zwischen 0,1 und 300 kWh je Tonne Papiertrockenstoff beträgt.

5

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Faserstoffsuspension vor dem Kristallisationsprozess und/oder vor dem Mahlprozess und/oder während des Mahlprozesses und/oder nach dem Mahlprozess gewaschen wird.

10

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Faserstoffsuspension vor dem Einbringen in eine in Flussrichtung der Faserstoffsuspension nachgeordnete Stoffauflaufbütte und/oder in eine Maschine zur weiteren Verarbeitung der Faserstoffsuspension eingebracht wird.

15

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Faserstoffsuspension in eine Pressenanordnung (19, 38) zum Auspressen eines Filtrates der Faserstoffsuspension eingebracht wird und dass ein in der Pressenanordnung aus der Faserstoffsuspension erzeugtes Filtrat wenigstens teilweise in eine Anordnung zum Auflösen beziehungsweise zum Verdünnen der Faserstoffsuspension zurückgeführt wird.

20

25

9. Verfahren nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Filtrat in ein eingangsseitiges Speichergefäß, insbesondere in eine Vorlagebütte (7) und/oder Vorratsbehälter (21), zurückgeführt wird.

30

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass wenigstens in der Anordnung zum Auflösen des Faserstoffs ein pH-Wert zwischen 6 und 11,5, insbesondere zwischen 8,5 und 10,5, aufrechterhalten wird.

5

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass als Ausgangsmaterial wässriges Faserstoffmaterial, insbesondere wässriger Papierstoff, von 0,1 bis 20 % Konsistenz, vorzugsweise zwischen 2 und 8 % Konsistenz, eingesetzt wird.

10

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Calciumhydroxid in das wässrige Faserstoffmaterial, insbesondere den Papierfaserstoff, eingemischt wird, wobei dieses einen Feststoffanteil zwischen 0,01 und 60 % der trockenen Papiermasse hat.

15

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Calciumhydroxid durch eine Mischvorrichtung (5), insbesondere einen statischen Mischer, oder durch eine Vorlagebütte eingemischt wird.

20

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Calciumhydroxid in einer Reaktionszeit reagiert, die zwischen 0,01 und 10 Minuten, insbesondere zwischen 1 Sekunde und 3 Minuten, liegt.

25

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass Verdünnungswasser in die Faserstoffsuspension eingemischt wird, insbesondere vor, während oder nach der Zugabe von Kohlendioxid und/oder Calciumhydroxid oder Calciumoxid.

30

16. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass als Reaktor ein Kristallisator (25), ein Refiner (Mahlmaschine), ein Disperger und/oder ein Fluffer-FLPCC-Reaktor zum Einsatz kommt, wobei  
5 der Faserstoffgehalt, insbesondere der Papiergehalt, bei einer Mischvorrichtung (5), insbesondere einem statischen Mischer, zwischen 0,01 und 15 %; bei einem Refiner und bei einem Disperger zwischen 2 und 40 %, insbesondere bei einer LC-Mahlung zwischen 2 und 8 % und bei einer HC-Mahlung zwischen 20 und 35 %, sowie bei einem Fluffer-FLPCC-Reaktor zwischen 15 und 60 % beträgt.
17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass für die Fällungsreaktion ein Energieaufwand zwischen 0,3 und 8 kWh/t,  
15 insbesondere zwischen 0,5 und 4 kWh/t, verwendet wird.
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass statische und/oder bewegliche, insbesondere rotierende, Mischelemente eingesetzt werden.
- 20
19. Anordnung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 18,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
25 dass der Reaktor ein Kristallisator (25), ein Refiner (Mahlmaschine), ein Disperger und/oder ein Fluffer-FLPCC-Reaktor ist.
20. Anordnung nach Anspruch 19,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
30 dass vor einer Entwässerungsschnecke (19) eine zusätzliche Mischvorrichtung (9), insbesondere ein statischer Mischer, vorhanden ist, in dem die Faserstoffsuspension mit Calciumhydroxid vermischt wird.

21. Anordnung nach Anspruch 20,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass in der Entwässerungsschnecke (19) gewonnenes Filtrat der Faserstoffsuspension über eine Leitung (20) zu einer Vorlagebütte (7), zu einem Vorratsbehälter (21) und/oder zu einer anderen vorgelagerten Einrichtung zur Aufbereitung der Faserstoffsuspension zurückführbar ist.

5

22. Anordnung nach einem der Ansprüche 19 bis 21,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass nach dem Kristallisator (25) eine zusätzliche Wascheinrichtung (38) zur Reinigung der Faserstoffsuspension angeordnet ist.

10

1/2

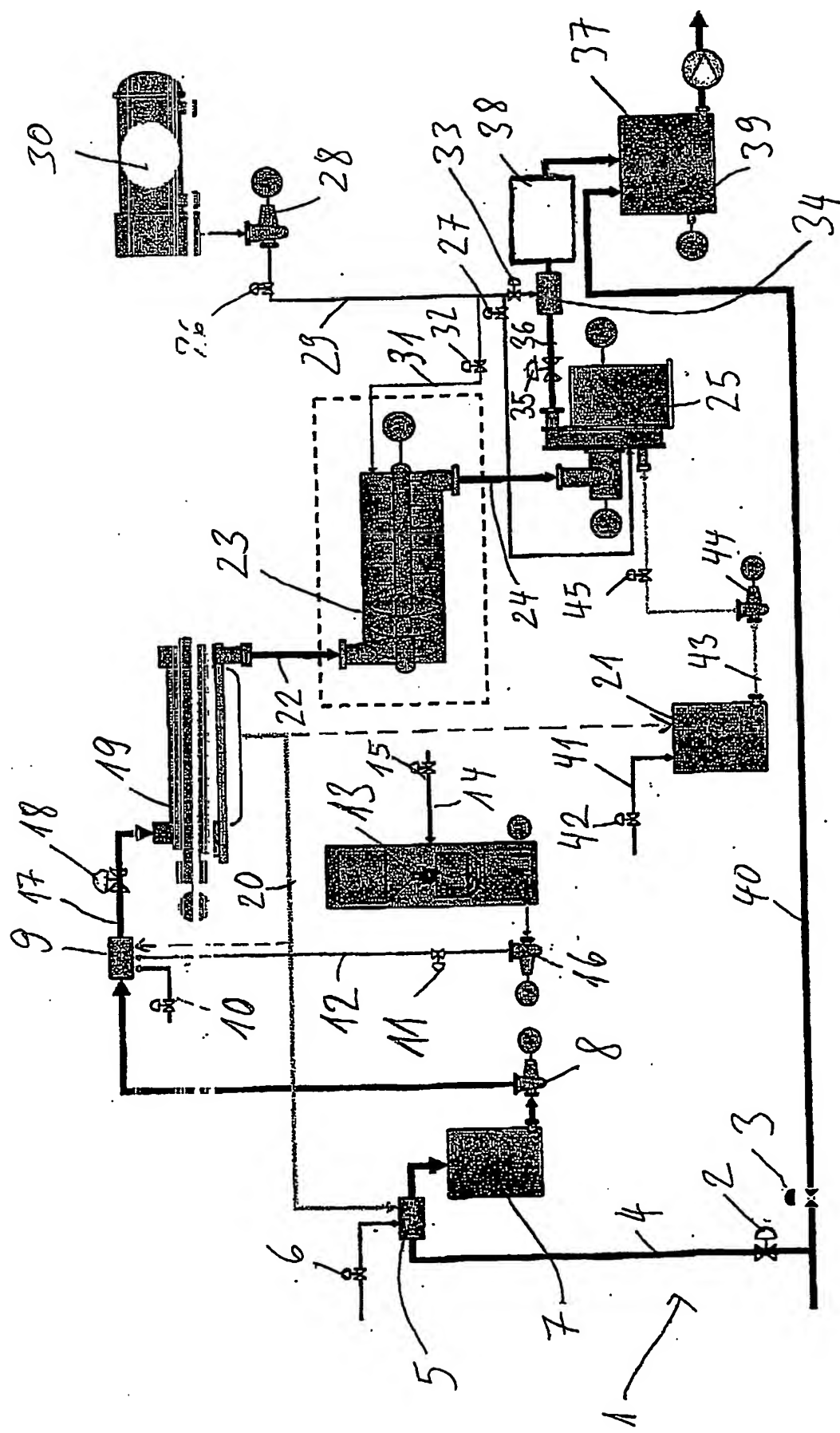


Fig. 1

2/2

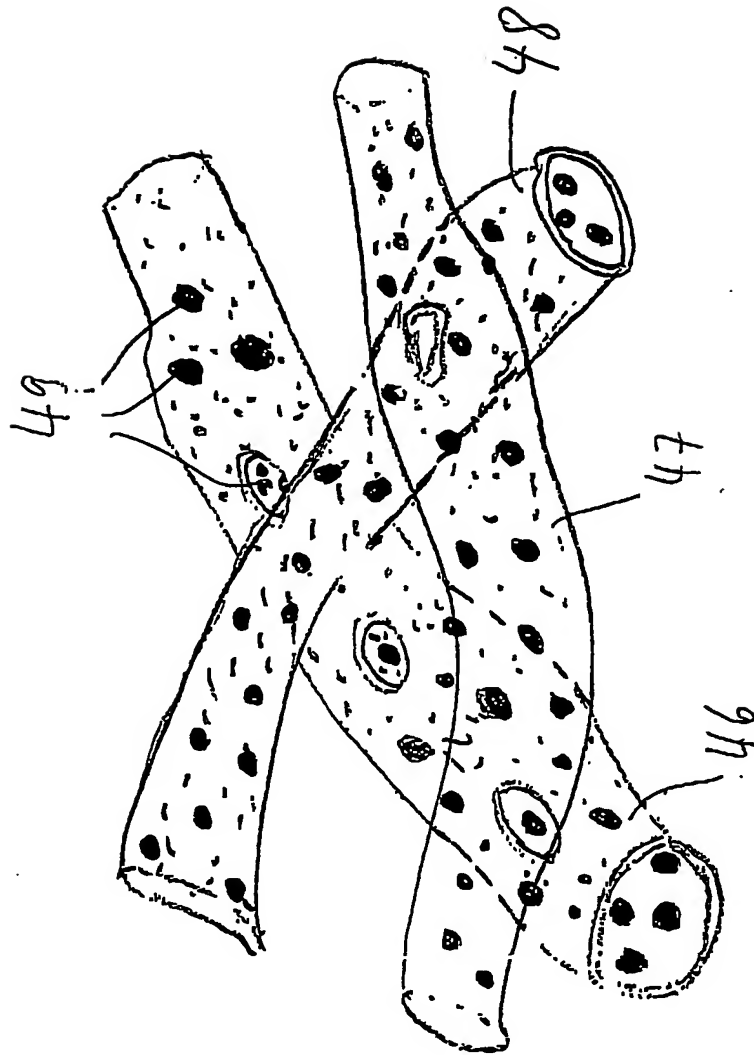


Fig. 2

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP04/053263

International filing date: 03 December 2004 (03.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 103 57 437.9  
Filing date: 09 December 2003 (09.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 07 February 2005 (07.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**